

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS  
DEPARTAMENTO DE FÍSICA**

**PLANO DE ENSINO**

**1. IDENTIFICAÇÃO**

**A) Dados Gerais**

Nome da Disciplina: FÍSICA NUCLEAR E DE PARTÍCULAS ELEMENTARES  
Código da Disciplina: FSC 5528  
Curso: Física- Bacharelado  
Turma:  
Horas-Aula Semanais: 04 (quatro)  
Ano/Semestre: 2019.2  
Pré-Requisitos: FSC 5511  
Professores: Débora Peres Menezes e Tiago José Nunes da Silva

**B) Ementa:** Introdução aos conceitos básicos de Física Nuclear e de Partículas Elementares. Estudo de propriedades fundamentais do núcleo e de modelos nucleares de baixa energia. Introdução à fenomenologia da interação nucleon-nucleon e a modelos hadrônicos envolvendo mésons e/ou quarks. Introdução aos tipos de aceleradores de partículas e reatores nucleares.

**2. OBJETIVOS**

- A) Gerais:** O aluno deverá adquirir uma visão conceitual do núcleo atômico e das partículas elementares .
- B) Específicos:** Ao final do curso, o aluno deverá ser capaz de compreender os modelos que descrevem as propriedades do núcleo atômico e das partículas elementares.

**1. O núcleo atômico**

- 1.1 – Origem do universo: as 4 forças e as partículas elementares  
1.2 - Histórico, modelos de Thomson e de Rutherford, Chadwick e a descoberta no nêutron, Landau e a proposta de estrelas de nêutrons  
1.3 - Os constituintes do núcleo: partículas nucleares e subnucleares; introdução à física de partículas elementares

**2. Fenomenologia nuclear**

- 2.1 - Tamanho e forma do Núcleo  
2.2 – Radioatividade: decaimentos alfa, beta e gama; radiação ionizante e não ionizante  
2.3 - Massas Nucleares, fórmula semi-empírica de massa e modelo da gota líquida

**3. Reações e modelos nucleares**

- 3.1 - Espectroscopia nuclear e o modelo de camadas.
- 3.2 - Fissão e fusão, reatores nucleares de primeira, segunda e terceira gerações
- 3.3 – Aceleradores de partículas

#### **4. Interações fundamentais**

- 4.1 - Revisão de quadrivetores, introdução à equação de Dirac e simetrias de calibre
- 4.2 - QED, QCD e interação fraca.
- 4.3 – Introdução aos modelos de hádrons não relativísticos (de Skyrme) e relativísticos (hadrodinâmica quântica)

#### **5. Partículas elementares e simetrias**

- 5.1 - Leis de conservação e simetrias
- 5.2 - Modelo Padrão

#### **5. Outros tópicos correlatos (opcionais)**

- 5.1 - Modelos Coletivos
- 5.2 – Astrofísica nuclear: núcleos exóticos e estrelas de nêutrons
- 5.3 – Física médica
- 5.4 - A física nuclear no Brasil e no mundo – documentos e políticas da Comissão de Área de Física Nuclear e Aplicações da Sociedade Brasileira de Física
- 5.5 – Física de íons pesados.

## **4. BIBLIOGRAFIA**

- K.C. Chung. - *Introdução à Física Nuclear*, EdUERJ, 2001.
- D.P. Menezes - *Introdução à Física Nuclear e de Partículas Elementares*, EDUFSC, 2002.
- K.S. Krane – *Introductory Nuclear Physics*, John Wiley, 1988.
- W.S.C. Williams - *Nuclear and Particle Physics*, Oxford University Press, 1991.
- D. Griffiths - *Introduction to Elementary Particles*, John Wiley&Sons, Inc
- E.M. Henley and H. Frauentorf - *Subatomic Physics*, Prentice Hall, 2<sup>nd</sup> Edition - 1991.
- S.S. Avancini e J.R. Marinelli – *Tópicos de Física Nuclear e de Partículas Elementares*, UFSC/Consórcio RediSul, 2009.
- R. Cavagnoli e D.P. Menezes - **Fusão, Fissão e Fukushima: Mitos e Perspectivas** - em *Temas da Rio+20: Desafios e Perspectivas*, pgs 194-222, organizado por José Rubens Morato Leite, Carlos E. Peralta Montero e Melissa Ely Melo, Fundação José Arthur Boiteux, ISBN 978-85-7840-076-7, <http://www.gpda.ufsc.br> (2012)
- Michael E. Peskin - *Concepts of Elementary Particle Physics* (Oxford Master Series in Physics), Oxford University Press, 2019.
- Mark Thomsom - *Modern Particle Physics*, Cambridge University Press,(2013)

## **5. METODOLOGIA**

Aulas expositivas, seminários e visita de campo a aceleradores ou reatores, quando possível.

## **6. SISTEMA DE AVALIAÇÃO**

Serão realizadas 2 provas, cada uma delas abordando parte do conteúdo programático e 1 seminário em grupo, além de algumas avaliações surpresa. As notas das avaliações surpresa e por meio de Plickers serão incorporadas às notas das provas, com um peso de, no máximo, 10%, sendo essa porcentagem definida conforme o número de avaliações associadas ao conteúdo da respectiva prova.

O aluno que obtiver média final (média aritmética das provas parciais e do seminário) igual a 6 (seis), ou maior, estará aprovado, desde que obtenha desempenho satisfatório (média aproximada de 5) nas notas das provas. O aluno cuja média final for menor que 6 (seis) e maior que 3 (três), terá direito a fazer prova de recuperação, sobre todo o conteúdo ministrado. A nota obtida nessa prova será somada com a média anteriormente obtida nas provas e dividida por dois, originando assim a média final.

O aluno que deixar de fazer alguma das provas parciais, poderá efetuá-la desde que a ausência seja devidamente justificada e documentada, preenchendo um formulário fornecido pelo Departamento de Física.